

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0074859
Application Number

출원년월일 : 2002년 11월 28일
Date of Application NOV 28, 2002

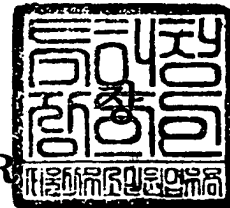
출원인 : 현대자동차주식회사
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 04 월 24 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2002.11.28
【발명의 명칭】	차량용 자동변속기의 변속 제어방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	SHIFT CONTROL METHOD AND APPARATUS OF AN AUTOMATIC TRANSMISSION
【출원인】	
【명칭】	현대자동차 주식회사
【출원인코드】	1-1998-004567-5
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	오원석
【포괄위임등록번호】	2001-042007-3
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조영신
【성명의 영문표기】	CHO, YOUNG SHIN
【주민등록번호】	720502-2148117
【우편번호】	425-021
【주소】	경기도 안산시 고잔1동 네오빌 주공6단지 602동 501호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유미특허법인 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	16 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	8 항 365,000 원
【합계】	394,000 원

1020020074859

출력 일자: 2003/4/25

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

인히비터 스위치 신호에 이상이 있는 경우의 차량용 자동변속기의 변속 제어로서, 현재 차속을 검출하여 상기 현재 차속이 0이 아닌 경우에는, 상기 현재 차속을 상기 후진 레인지의 최고 차속과 비교하여, 상기 현재 차속이 상기 후진 레인지 최고 차속보다 큰 경우에는 차량주행상태를 기초로 설정되는 목표 변속단에 따라 변속을 수행한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

인히비터 스위치, 자동변속기, 변속 제어, 림프홈, 후진 레인지

【명세서】

【발명의 명칭】

차량용 자동변속기의 변속 제어방법 및 장치{SHIFT CONTROL METHOD AND APPARATUS OF AN AUTOMATIC TRANSMISSION}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 의한 차량용 자동변속기 변속 제어장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 실시예의 차량용 자동변속기의 변속 제어방법을 도시한 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <3> 본 발명은 차량용 자동변속기의 변속 제어방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 인히비터 스위치(inhibitor switch)의 오류 때에도 복수개의 전진 변속단들 사이의 변속이 가능하게 하는 변속 제어방법 및 장치에 관한 것이다.
- <4> 이하에서 "인히비터 스위치"의 용어는 "운전자가 지정하는 변속 레인지를 검출하기 위한 센서"의 의미로 사용되고, 또 그러한 의미로 이해되어야 한다.
- <5> 차량용 자동변속기(automatic transmission)는 차속과 스로틀 개도량 등의 차량주행에 관련된 변수를 기초로 적절한 변속단(shift-speed)을 자동으로 구현하는 변속기이다.
- <6> 통상적으로 차량용 자동변속기에는 "P", "R", "N", "D", "2", "L" 등과 같은 변속 레인지(shift-range)를 운전자가 지정하기 위한 변속 레버가 연결되는데, 이러한 변속 레버의 작동에 의해 자동변속기의 매뉴얼 밸브의 위치가 결정되어, 변속 레버의 위치에 따른 적

절한 유압공급라인을 형성하게 된다. 이러한 매뉴얼 밸브의 위치는 인히비터 스위치 (inhibitor switch)에서 검출되어 변속기를 제어하는 변속 제어유닛(transmission control unit; 이하 "TCU"라 한다)으로 제공되고, 따라서 상기 TCU는 운전자가 지정한 주행모드에서 적절한 변속단이 성립되도록 자동변속기의 유압시스템을 제어하게 된다.

- <7> 그런데, 단선 등의 경우에서와 같이 인히비터 스위치로부터의 신호가 입력되지 않는 경우에도, TCU는 최소한의 주행은 가능하도록 상기 자동변속기를 제어하는 것이 필요한데, 이러한 경우를 통상적으로 림프홈 모드(Limp-Home Mode)라 칭한다.
- <8> 이러한 림프홈 모드에서 종래 기술의 일예에 의하면, TCU는 인히비터 스위치의 마지막 신호를 현재의 인히비터 스위치 신호로 가정하여 자동변속기를 제어하고 있다.
- <9> 그런데, 이러한 방식에 의하면, 림프홈 모드에서 특정한 변속단으로의 주행은 가능하도록 구현될 수 있으나, 복수개의 전진 변속단들 사이에서 차속과 스로틀 개도량 등과 같은 주행변수를 기초로 적절한 변속단으로의 변속을 수행할 수 없다.
- <10> 일예로, 변속 레인지가 "N"레인지로부터 "D"레인지로 옮겨지는 과정에서 인히비터 스위치의 오류가 발생된 경우에, 인히비터 스위치로부터의 최종 입력신호는 "N"레인지를 지칭하게 되고, 매뉴얼 밸브는 "D"레인지 위치에 놓여지게 된다.
- <11> TCU는 "N"레인지의 변속 레인지를 기초로 자동변속기의 유압을 제어하게 되는데, 이 경우 "D"레인지 위치에 놓여진 매뉴얼 밸브를 통해 특정한 변속단을 구현하는 마찰요소로 유압이 공급된다고 하여도, TCU는 변속을 위한 신호를 발생하지 않게 되므로 상기 특정한 변속단 만으로의 주행이 가능하게 되는 것이다.

<12> 이렇게 림프홈 모드에서 특정한 변속단만으로 주행하게 되는 경우에, 넓은 범위의 차속 범위를 커버하지 못하는 단점이 있다. 즉, 상기 특정한 변속단이 전진2속 등과 같은 저속 변속단인 경우에는, 엔진 회전수의 제한으로 인하여 고속주행이 불가능해지고, 상기 특정한 변속단이 전진4속 등과 같은 고속 변속단인 경우에는 낮은 속도에서의 추진력이 매우 부족해지게 되는 것이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<13> 따라서, 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 인히비터 스위치의 오류 때에도 복수의 변속단들 사이에서의 변속을 가능하게 하는 차량용 자동변속기 변속 제어방법 및 장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<14> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 차량용 자동변속기의 변속 제어장치는, 운전자가 지정하는 변속 레인지를 검출하기 위한 인히비터 스위치; 상기 자동변속기 내에서 목표 변속단으로의 변속을 수행하는 액츄에이터들; 및 상기 인히비터 스위치, 차속 검출기 및 엑셀포지션 검출기로부터의 입력신호를 기초로 목표 변속단을 설정하고, 설정된 목표 변속단을 기초로 상기 액츄에이터를 제어하는 변속기제어유닛을 포함하되, 상기 변속기제어유닛은, 후술하는 본 발명의 변속 제어방법을 수행하는 것을 특징으로 한다.

<15> 본 발명의 변속 제어방법은, 인히비터 스위치 신호에 이상이 있는가 판단하는 단계; 인히비터 스위치 신호에 이상이 있는 경우에 현재 차속을 검출하는 단계; 상기 현재 차속이 0인가 판단하는 단계; 상기 현재 차속이 "0"이 아닌 경우에, 후진 레인지 최고 차속

계산하는 단계; 상기 현재 차속을 상기 후진 레인지 최고 차속과 비교하는 단계; 상기 현재 차속이 상기 후진 레인지 최고 차속보다 큰 경우에, 차량주행상태를 기초로 목표 변속단을 설정하는 단계; 및 상기 목표 변속단을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<16> 상기 목표 변속단은, 전진1속을 제외한 전진 변속단들 중에서 선택되는 것이 바람직하다.

<17> 또한, 상기 차량주행상태는 차속 및 액셀 포지션을 포함하는 변수에 의해 표현되는 것이 바람직하다.

<18> 또한, 본 발명의 변속 제어방법은, 상기 인히비터 스위치 신호에 이상이 있는 경우에, 상기 자동변속기의 센서 및 액츄에이터들 중 추가적인 오류가 있는지 판단하는 단계; 및 추가적인 오류가 있는 경우에 설정된 변속단으로 목표 변속단을 설정하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<19> 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다.

<20> 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 차량용 자동변속기 변속 제어장치의 구성도이다.

<21> 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 의한 차량용 자동변속기 변속

제어장치는, 운전자가 지정하는 변속 레인지를 검출하기 위한 인히비터 스위치(110), 차량의 차속을 검출하는 차속 검출기(120), 운전자의 액셀조작 정도를 검출하는 액셀포지션 검출기(130), 상기 자동변속기(180) 내에서 목표 변속단으로의 변속을 수행하는 액츄에이터(160), 그리고 상기 인히비터 스위치(110), 차속 검출기(120) 및 액셀포지션 검출기(130)로부터의 입력신호를 기초로 목표 변속단을 설정하고, 설정된 목표 변속단을 기

초로 상기 액츄에이터(160)를 제어하는 변속기제어유닛(150)(Transmission Control Unit; 이하 TCU라 한다)

- <22> 상기 인히비터 스위치(110)는, 운전자가 지정하는 변속 레인지를 검출하기 위한 임의의 구성으로 구현할 수 있으며, 당업자에게 자명하다.
- <23> 상기 차속 검출기(120)는 일예로, 상기 자동변속기의 출력축 회전속도를 검출하는 센서로 구현할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- <24> 상기 엑셀포지션 검출기(130)는, 엑셀페달을 조작한 정도를 검출하는 센서로 구현될 수 있으며, 또한 상기 자동변속기가 스로틀 밸브를 구비한 엔진에 연결된 경우 상기 스로틀 밸브 개도량을 검출하는 센서로 구현될 수 있다.
- <25> 상기 액츄에이터(160)는 자동변속기의 구체적인 제원에 따라 달라질 것이나, 임의의 자동변속기에 관하여 상기 액츄에이터의 구성은 당업자에게 자명하다.
- <26> 상기 TCU(150)는 설정된 프로그램에 의해 동작하는 하나 이상의 마이크로프로세서로 구현될 수 있으며, 상기 설정된 프로그램은 후술하는 본 발명의 실시예의 변속 제어방법에 포함된 각 과정을 수행하기 위한 일련의 명령으로 할 수 있다.
- <27> 도 2는 본 발명의 실시예의 차량용 자동변속기의 변속 제어방법을 도시한 흐름도이다.
- <28> 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 TCU(150)는 먼저, 상기 인히비터 스위치(110)의 신호에 이상이 있는지 판단한다(S210). 상기 인히비터 스위치 신호
- <29> 의 이상여부는, 일예로, 신호가 수신되는가의 여부로 판단할 수 있다.
- <30> 상기 인히비터 스위치(110)의 신호에 이상이 없는 경우(S210단계에서 판단)에는 종래의 변속 제어방법에 따라 자동변속기(180)를 제어하는 것으로 충분하다.

- <31> 상기 인히비터 스위치(110)의 신호에 이상이 있는 경우(S210단계에서 판단)에, 상기 TCU(150)는 상기 자동변속기(180)의 상기 인히비터 스위치(110)를 제외한 다른 센서(170) 혹은 액츄에이터(160)의 추가적인 오류가 있는지 판단한다(S215). 상기 추가적인 오류는 상기 다른 센서(170) 혹은 액츄에이터(160)의 신호가 검출되는지 여부로 판단할 수 있다.
- <32> 상기 추가오류판단(S215)에서 추가적인 오류가 있는 것으로 판단된 경우에, 상기 TCU(150)는 기설정된 변속단으로 목표 변속단을 설정한다(S220). 상기 기설정된 변속단은 상기 자동변속기의 제원 및 당업자의 설계전략을 참조로 당업자가 임의로 자명하게 설정할 수 있으며, 일례로, 전진3속으로 할 수 있다.
- <33> 상기 추가오류판단(S215)에서 추가적인 오류가 없는 것으로 판단된 경우에, 상기 TCU(150)는 상기 차속 검출기(120)를 통해 차량의 현재 차속을 검출하고(S225), 검출된 현재 차속이 "0"인가 판단한다(S230).
- <34> 상기 현재 차속이 "0"인 경우(S230단계에서 판단)에는 차량이 정차하고 있는 경우이므로 변속 레인지를 "P" 또는 "N"레인지로 가정하여도 무방하다.
- <35> 따라서, 이 경우에 TCU(150)는 현재 변속 레인지가 "P" 또는 "N"레인지를 의미하는 설정된 코드를 저장하고(S235), 다시 상기 인히비터 스위치 신호 이상여부 판단과정(S210)으로 회귀하여 본 발명의 실시예의 변속 제어방법을 반복한다.
- <36> 상기 현재 차속이 "0"이 아닌 경우(S230단계에서 판단)에, 상기 TCU(150)는 후진 레인지의 최고 차속 계산한다(S240).
- <37> 상기 후진 레인지 최고 차속은 아래 [수학식 1]로부터 자명하게 계산될 수 있다.

<38> **【수학식 1】**
$$\text{차속} [km/h] = \frac{\text{엔진회전수} [rpm] \times 60 \times 2\pi \times \text{타이어반경} [m]}{\text{최종감속비} \times \text{후진기어비} \times 1,000}$$

<39> 위 [수학식 1]에서 []속의 표현들은 단위를 나타낸 것이다.

<40> 그런데, 최종감속비(final gear ratio), 후진기어비(gear ratio in R range), 그리고 타이어 반경은 차량의 생산과정에서 확정되는 수치들이므로, 이에 더하여 엔진 회전수를 정하면 곧 차속을 정할 수 있게 된다. 그런데, 후진 레인지의 최고 차속은 엔진 회전수의 허용된 최대한계에 의해 제한되므로, 최대 엔진 회전수 값에 따라 상기 후진 레인지의 최고 차속은 정해지게 된다. 상기 최대 엔진 회전수 값은 엔진에 따라 달라질 수 있으나, 상기 자동변속기(180)에 연결된 엔진에 관한 최대 엔진 회전수 값은 특정한 값으로 정해진다.

<41> 상기 최고 차속 계산단계(S240)는, 상기 수학식1을 이용하여 차속을 계산하는 것으로 할 수 있으며, 혹은 매번 계산하지 아니하고, 상기 수학식1을 이용하여 계산되어 저장된 값을 호출하는 것으로 할 수 있다.

<42> 후진 레인지의 최고 차속을 계산(S240)한 후에는 상기 현재 차속을 상기 후진 레인지 최고 차속과 비교한다(S245).

<43> 상기 비교(S245)에서 상기 현재 차속이 상기 후진 레인지 최고 차속보다 크지 않은 경우에, TCU(150)는 현재의 변속 레인지가 후진 레인지일 가능성이 있으므로 후진 레인지로 판단하여, 현재 변속 레인지가 후진 레인지임을 의미하는 코드를 저장하고(S250), 다시 상기 인히비터 스위치 신호 이상여부 판단과정(S210)으로 회귀하여 본 발명의 실시예의 변속 제어방법을 반복한다.

- <44> 상기 비교(S245)에서 상기 현재 차속이 상기 후진 레인지 최고 차속보다 큰 경우에는, 차량주행상태를 기초로 목표 변속단을 설정한다(S255).
- <45> 즉, 비록 인히비터 스위치의 이상은 있으나, 이로 인하여 하나의 특정한 변속단만으로 주행하도록 하는 것이 아니라, 차량주행상태를 기초로 목표 변속단을 정하고, 이렇게 정해진 목표 변속단에 따라 변속이 가능하도록 하고자 하는 것이다.
- <46> 통상적으로 차량용 자동변속기의 변속패턴은 차속 및 액셀포지션(혹은 동등한 의미로, 스톱틀 개도량)에 의하여 정해진다. 따라서 상기 차량주행상태는 차속 및 액셀 포지션을 포함하는 변수에 의하여 표현함으로써, 정상적인 변속패턴의 활용이 가능해진다.
- <47> 다만, 상기 목표 변속단 설정(S255)과정에서 설정되는 목표 변속단은, 전진1속으로부터 최고변속단까지의 복수개의 변속단 중에서 상기 전진 제1속 변속단을 제외한 나머지 변속단 중에서 선택되는 것이 바람직하다.
- <48> 이는, 첫째로, 후진 변속단의 변속비가 전진1속의 변속비보다 작은 경우에는 후진 변속단에서의 최고속도가 전진1속에서의 최고속도보다 높게 되므로, 현재 차속이 후진 변속단에서의 최고속도보다 높은 경우에 전진1속으로 변속하게 되는 상황이 생기지 않을 것이다.
- <49> 둘째로는, 후진 변속단의 변속비가 전진1속의 변속비와 비슷하거나 약간 큰 경우라 하더라도, 후진 최고속도를 초과하는 정도의 높은 차속에서 전진1속을 작동하게 된다면 엔진 및/또는 변속기에 무리를 줄 가능성이 크기 때문이다.

- <50> 목표 변속단을 기설정된 변속단으로 고정(S220)하거나, 주행상태를 기초로 목표 변속단을 설정(S255)하는 등으로, 목표 변속단이 정해진 경우에, TCU(150)는 상기 액츄에이터(160)를 구동함으로써 상기 목표 변속단을 구현한다(S260).
- <51> 상기 목표 변속단 구현(S260)과정에서, 현재의 변속단이 상기 목표 변속단과 동일한 경우에 상기 TCU(150)는 현재의 변속단을 유지하게 될 것이며, 현재의 변속단이 상기 목표 변속단과 다른 경우에 상기 TCU(150)는 상기 목표 변속단으로 상기 자동변속기의 변속을 수행하게 됨은 자명하다.
- <52> 이상으로 본 발명의 차량용 자동변속기의 변속 제어방법 및 장치에 관한 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시예로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의한 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

【발명의 효과】

- <53> 본 발명의 실시예에 의하면, 인히비터 스위치에 이상이 있는 경우에도, 전진 레인지에서의 변속이 가능하도록 함으로써, 이상(fail)에 대한 대처성능이 향상된다.
- <54> 즉, 인히비터 스위치의 이상시에도 높은 변속단으로의 변속이 가능하게 되어, 차속이 증가함에 따라 엔진 회전수가 과다 상승하는 것을 막을 수 있고, 따라서 엔진 및/또는 변속기의 내구성을 향상시킬 수 있다. 또한 높은 변속단으로의 변속이 가능하므로 스위치 이상인 상황에서도 고속주행이 가능하다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

인히비터 스위치 신호에 이상이 있는가 판단하는 단계;

인히비터 스위치 신호에 이상이 있는 경우에 현재 차속을 검출하는 단계;

상기 현재 차속이 0인가 판단하는 단계;

상기 현재 차속이 0이 아닌 경우에, 후진 레인지 최고 차속을 계산하는 단계;

상기 현재 차속을 상기 후진 레인지 최고 차속과 비교하는 단계;

상기 현재 차속이 상기 후진 레인지 최고 차속보다 큰 경우에, 차량주행상태를 기초로 목표 변속단을 설정하는 단계; 및

상기 목표 변속단을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동변속기 변속 제어방법.

【청구항 2】

제1항에서,

상기 목표 변속단은, 전진1속을 제외한 전진 변속단들 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 자동변속기 변속 제어방법.

【청구항 3】

제1항에서,

상기 차량주행상태는 차속 및 액셀 위치션을 포함하는 변수에 의해 표현되는 것을 특징으로 하는 자동변속기 변속 제어방법.

【청구항 4】

제1항에서,

상기 인히비터 스위치 신호에 이상이 있는 경우에, 상기 자동변속기의 센서 및 액츄에이터들 중 추가적인 오류가 있는지 판단하는 단계; 및

추가적인 오류가 있는 경우에 설정된 변속단으로 목표 변속단을 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자동변속기 변속 제어방법.

【청구항 5】

운전자가 지정하는 변속 레인지를 검출하기 위한 인히비터 스위치;

상기 자동변속기 내에서 목표 변속단으로의 변속을 수행하는 액츄에이터들; 및

상기 인히비터 스위치, 차속 검출기 및 엑셀포지션 검출기로부터의 입력신호를 기초로 목표 변속단을 설정하고, 설정된 목표 변속단을 기초로 상기 액츄에이터를 제어하는 변속기제어유닛을 포함하되, 상기 변속기제어유닛은,

인히비터 스위치 신호에 이상이 있는가 판단하는 단계;

인히비터 스위치 신호에 이상이 있는 경우에 현재 차속을 검출하는 단계;

상기 현재 차속이 0인가 판단하는 단계;

상기 현재 차속이 0이 아닌 경우에, 후진 레인지 최고 차속을 계산하는 단계;

상기 현재 차속을 상기 후진 레인지 최고 차속과 비교하는 단계;

상기 현재 차속이 상기 후진 레인지 최고 차속보다 큰 경우에, 차량주행상태를 기초로 목표 변속단을 설정하는 단계; 및

상기 목표 변속단을 형성하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 자동변속기 변속 제어장치.

【청구항 6】

제5항에서,

상기 목표 변속단은, 전진1속을 제외한 전진 변속단들 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 자동변속기 변속 제어장치.

【청구항 7】

제5항에서,

차량의 차속을 검출하는 차속 검출기; 및

운전자의 액셀조작 정도를 검출하는 액셀포지션 검출기를 더 포함하고,

상기 차량주행상태는 차속 및 액셀 포지션을 포함하는 변수에 의해 표현되는 것을 특징으로 하는 자동변속기 변속 제어장치.

【청구항 8】

제5항에서,

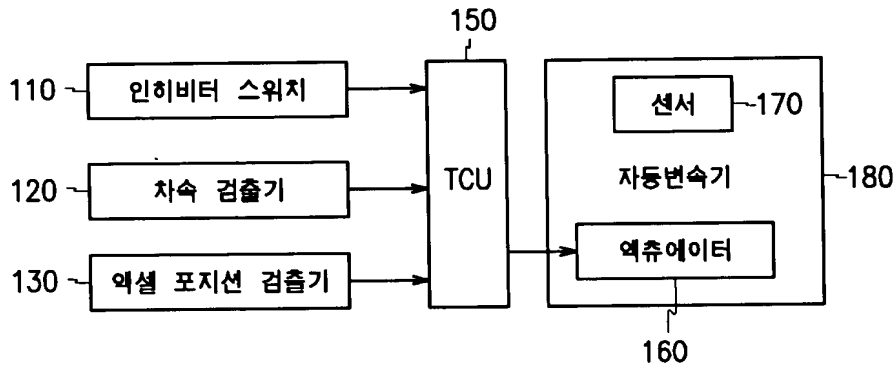
상기 변속기제어유닛은,

상기 인히비터 스위치 신호에 이상이 있는 경우에, 상기 자동변속기의 센서 및 액츄에이터들 중 추가적인 오류가 있는지 판단하는 단계; 및

추가적인 오류가 있는 경우에 설정된 변속단으로 목표 변속단을 설정하는 단계를 더 수행하는 것을 특징으로 하는 자동변속기 변속 제어장치.

【도면】

【도 1】



【도 2】

